

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND
MARKENAMT

(12) Offenlegungsschrift
(10) DE 199 25 330 A 1

(51) Int. Cl. 7:
C 23 C 14/34

DE 199 25 330 A 1

(71) Anmelder:
Leybold Materials GmbH, 63450 Hanau, DE

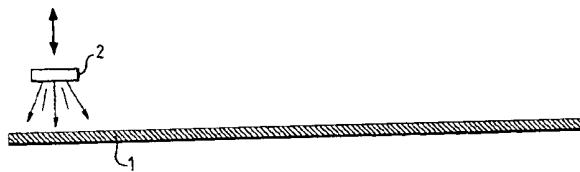
(72) Erfinder:
Wollenberg, Norbert, 63538 Großkrotzenburg, DE

(66) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 44 38 323 C1
JP Patents Abstracts of Japan:
2- 38565 A.,C- 712,April 23,1990,Vol.14,No.197;
63-297555 A.,C- 581,April 4,1989,Vol.13,No.134;
63- 28860 A.,C- 509,July 6,1988,Vol.12,No.237;
58-130276 A.,C- 192,Oct. 27,1983,Vol. 7,No.242;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Verfahren zur Herstellung oder zum Recyceln von Sputtertargets

(57) Verfahren zur Herstellung oder zum Recyceln von Sputtertargets, bei dem eine Gußplatte (3) oder die abgesputterten Targetbereiche mit Targetmaterial (1) in stückiger Form oder als Schmelze beaufschlagt werden und anschließend Wärmeenergie von oben in Richtung auf die Gußplatte (3) oder die abgesputterten Targetbereiche in das Targetmaterial (1) eingeleitet wird.
Als Wärmequelle wird dabei ein Infrarotstrahler (2) eingesetzt, der über das Targetmaterial (1) geführt wird. Das Targetmaterial wird vollständig aufgeschmolzen und anschließend zur Erstarrung gebracht.



DE 199 25 330 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung oder zum Recyceln von Sputtertargets, bei dem eine Gußplatte oder die abgesputterten Targetbereiche mit Targetmaterial in stückiger Form oder als Schmelze beaufschlagt werden und anschließend Wärmeenergie von oben in Richtung auf die Gußplatte oder die abgesputterten Targetbereiche in das Targetmaterial eingeleitet wird.

Verfahren zur Herstellung oder zum Recyceln von Sputtertargets sind bekannt. Sputtertargets werden zur Kathodenzerstäubung (Sputtern) und zum Bedampfen von Gegenständen in Zerstäubungsanlagen eingesetzt. Mittels des Sputterverfahrens und des Bedampfens können dünne Schichten auf Substraten erzeugt werden, die für unterschiedliche funktionale Anwendungen, z. B. in der Elektronik, und als magnetisierbare Schicht in der Datentechnik oder zu Korrosions- und Verschleißschutzschichten bis zu optischen Schichten für dekorative und wärmetechnische Zwecke reichen.

Beim Sputterprozeß wird zwischen dem als Kathode geschalteten Target und einer Gegenelektrode eine Gasentladung gezündet und aufrecht erhalten, durch welche Ionen auf dem Target aufprallen und Teilchen von atomarer Größe herauschlagen, welche sich auf den zu beschichtenden Substratflächen, die im Bereich der Gegenelektrode angeordnet sind, niederschlagen. Entsprechend den gewünschten Gasentladungskenngrößen werden vorwiegend inerte Gase, insbesondere Argon oder Helium verwendet. Darüber hinaus können auch reaktive Gase, wie z. B. Sauerstoff, Azetylen oder Stickstoff, zum Reaktivgassputtern eingesetzt werden.

Sowohl beim Inertgassputtern als auch beim Reaktivgassputtern stellt das Sputtertarget das zu verbrauchende Materialreservoir dar, aus dem die zu bildende Schicht bei Inertgassputtern ausschließlich und beim Reaktivgassputtern in Form eines Reaktionsproduktes mit dem Reaktionsgas auf dem Substrat abzuscheiden ist.

Derartige Sputtertargets werden üblicherweise schmelztechnisch hergestellt und einer umformenden bzw. spanenden Nachbearbeitung unterzogen. Dabei werden die einstückig hergestellten Targets durch Abgießen einer Metall- bzw. Legierungsschmelze in eine erwärmte Targetgießform abgegossen. Die Gießform mit der eingebrachten Schmelze wird anschließend nach einem vorgegebenen Temperaturprofil auf Raumtemperatur abgekühlt.

In der DE-OS 196 26 732 werden ein Verfahren zur schmelztechnischen Herstellung eines Sputtertargets und ein Verfahren zum schmelztechnischen Recyceln von abgesputterten Sputtertargets beschrieben. Bei diesen Verfahren ist vorgesehen, daß die Gußplatte oder die abgesputterten Targetbereiche mit Targetmaterial in stückiger Form oder als Schmelze beaufschlagt werden und anschließend Wärmeenergie von oben in Richtung auf die Gußplatte oder die abgesputterten Targetbereiche in das Targetmaterial eingeleitet wird. Als Wärmequelle wird dabei ein Schmelzkopf eingesetzt, der entsprechend der gewünschten Eintauchtiefe in das zu schmelzende Targetmaterial eintauchbar ist. Nach dem Eintauchen des Schmelzkopfes in das Targetmaterial wird dieser mit konstanter Zugkraft durch das zu schmelzende Gut bewegt. Dabei ist nachteilig, daß der einzusetzende Schmelzkopf in der Regel eine geringe Löslichkeit im aufgeschmolzenen Targetmaterial aufweist, was sich nachteilig auf die Reinheit des Targetmaterials auswirkt. Darüber hinaus kommt es nach einiger Betriebszeit zu einem Anhaften von Schlacke an den Außenwandungen des Schmelzkopfes, was sich nachteilig auf einen homogenen Schmelzvorgang auswirkt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Ver-

fahren zur Herstellung oder zum Recyceln von Sputtertargets zu schaffen, bei dem ein weitgehendes homogenes Aufschmelzen des Targetmaterials möglich ist. Das homogene Aufschmelzen soll dabei auch über längere Betriebszeiten möglich sein.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird dadurch gelöst, daß als Wärmequelle ein Infrarotstrahler eingesetzt wird, der über das Targetmaterial geführt wird, das Targetmaterial vollständig aufgeschmolzen und anschließend zur Erstarrung gebracht wird. Die Gußplatte oder die abgesputterten Targetbereiche sind dabei von einem Rahmen umgeben. Der Infrarotstrahler wird möglichst nahe über dem Targetmaterial geführt, wobei der einzustellende Abstand von der Wahl der Targetmaterialien, von der Leistung des Infrarotstrahlers sowie von der Dicke der herzustellenden Targetmaterialschicht abhängt. Es hat sich in überraschender Weise gezeigt, daß ein homogenes Aufschmelzen des Targetmaterials besonders vorteilhaft durch den Einsatz eines Infrarotstrahlers erfolgen kann, wobei auf ein Eintauchen eines Schmelzkopfes in das Targetmaterial und damit auf ein Bewegen des Schmelzkopfes durch das Targetmaterial, das mit Nachteilen verbunden ist, verzichtet werden kann.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die Gußplatte an ihrer dem Targetmaterial abgewandten Seite mit Kühlkanälen gekühlt wird, die an der dem Targetmaterial abgewandten Seite der Gußplatte angeordnet sind und die von einem Kühlmedium durchströmt werden. Als Kühlmedium kann ein gasförmiges oder ein flüssiges Kühlmedium eingesetzt werden. Die Kühlkanäle sind in vorteilhafter Weise an die Gußplatte angelötet. Eine Befestigung der Kühlkanäle mit der Gußplatte durch eine Lötverbindung kann in besonders vorteilhafter Weise erfolgen, da das durch die Kühlkanäle strömende Kühlmedium die jeweilige Lötverbindung mit kühl und ein Lösen dieser Lötverbindung verhindert. Auf diese Weise kann überschüssige Wärme aus der Gußplatte besonders vorteilhaft abgeführt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung (Fig. 1, Fig. 2) näher und beispielhaft erläutert.

Fig. 1 zeigt das Targetmaterial mit darüber angeordnetem Infrarotstrahler im Querschnitt;

Fig. 2 zeigt ein Targetmaterial, das auf einer Gußplatte mit darunter angeordneten Kühlkanälen angeordnet ist.

In Fig. 1 ist ein Targetmaterial 1 im Querschnitt vereinfacht und schematisch dargestellt. Oberhalb des Targetmaterials 1 befindet sich ein Infrarotstrahler 2, dessen Abstand zum Targetmaterial 1 in Pfeilrichtung einstellbar ist.

Dieser Abstand richtet sich dabei beispielsweise nach der Dicke des Targetmaterials 1 und nach der Intensität des Infrarotstrahlers 2. Bei dem Verfahren zur Herstellung oder zum Recyceln von Sputtertargets wird der Infrarotstrahler 2 über das Targetmaterial 1, das in stückiger Form oder als Schmelze auf eine Gußplatte (nicht dargestellt) aufgegeben wird, geführt. Das Targetmaterial 1 wird dabei vollständig aufgeschmolzen und anschließend zur Erstarrung gebracht. Der Infrarotstrahler 2 kommt als Wärmequelle dabei nicht mit dem Targetmaterial 1 in Kontakt, so daß die Reinheit des Targetmaterials 1 sichergestellt ist. Durch den Einsatz des Infrarotstrahlers 2 wird ein homogenes Aufschmelzen des Targetmaterials 1 erreicht, das sich durch die Intensität des Infrarotstrahlers 2 genau einstellen und steuern läßt.

In Fig. 2 ist ein Targetmaterial 1, das auf der Gußplatte 3 mit den darunter angeordneten Kühlkanälen 4 angeordnet ist, im Querschnitt vereinfacht und schematisch dargestellt. Darüber befindet sich der Infrarotstrahler 2. Das Targetmaterial 1 ist dabei in der Regel von einem umlaufenden Rahmen (nicht dargestellt) umgeben. Die Gußplatte 3 wird an

ihrer dem Targetmaterial (1) abgewandten Seite mit Kühlkanälen (4) gekühlt, die von einem gasförmigen oder von einem flüssigen Kühlmedium durchströmt werden. Die Kühlkanäle (4) sind dabei in vorteilhafter Weise von unten an die Gußplatte (3) angelötet. Diese Lötverbindung bleibt in vorteilhafter Weise erhalten, da die Kühlkanäle (4) mit dem Kühlmedium beaufschlagt werden, was auch gleichzeitig eine Kühlung der Lötverbindung zur Folge hat.

5

Patentansprüche

10

1. Verfahren zur Herstellung oder zum Recyceln von Sputtertargets, bei dem eine Gußplatte (3) oder die abgesputterten Targetbereiche mit Targetmaterial (1) in stückiger Form oder als Schmelze beaufschlagt werden und anschließend Wärmeenergie von oben in Richtung auf die Gußplatte (3) oder die abgesputterten Targetbereiche in das Targetmaterial (1) eingeleitet wird, **durch gekennzeichnet**, daß als Wärmequelle ein Infrarotstrahler (2) eingesetzt wird, der über das Targetmaterial (1) geführt wird, das Targetmaterial (1) vollständig aufgeschmolzen und anschließend zur Erstarrung gebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gußplatte (3) an ihrer dem Targetmaterial (1) abgewandten Seite mit Kühlkanälen (4) gekühlt wird, die an der dem Targetmaterial (1) abgewandten Seite der Gußplatte (3) angeordnet sind und die von einem Kühlmedium durchströmt werden.

25

30

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

35

40

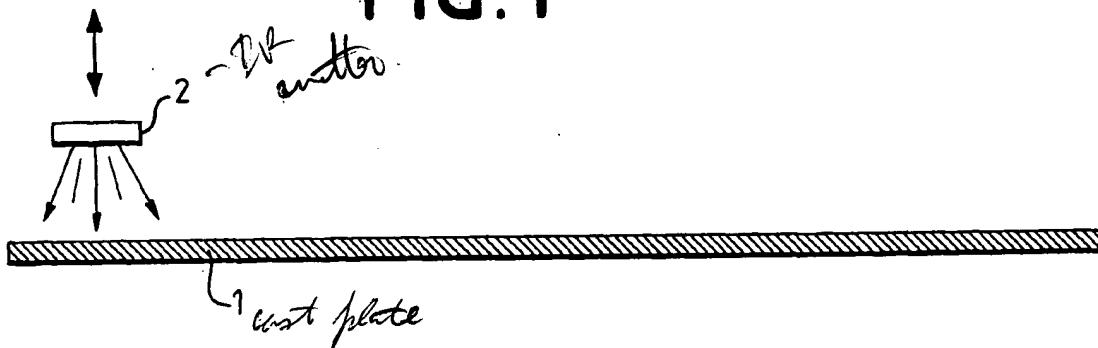
45

50

55

60

65

FIG.1**FIG.2**